

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBANTUAN *FLIPBOOK* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SPLDV

Saudah¹, Fitrianto Eko Subekti^{2*}

^{1,2*} Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

*Corresponding author. efitrians@gmail.com

Received 20 February 2026; Revised 07 May 2026; Accepted 23 June 2026

Abstrak

Matematika sebagai induk ilmu menuntut siswa tidak hanya mampu berhitung, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis yang mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi dalam pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas e-lkpd berbantuan *flipbook* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa pada materi SPLDV. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Larangan yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Instrumen pengumpulan data meliputi tes kemampuan berpikir kritis, angket disposisi matematis, lembar validasi, serta angket respons siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-lkpd berbantuan *flipbook* sangat praktis (rata-rata 88,44%) dan sangat valid dengan rata-rata validitas sebesar 96,33%. Uji-t independen menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), membuktikan adanya perbedaan kemampuan kognitif dan afektif yang signifikan di mana kelompok eksperimen memperoleh rata-rata skor berpikir kritis (89,1) dan disposisi matematis (83,33) yang jauh lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Uji korelasi Pearson Product Moment menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan dengan tingkat kekuatan korelasi yang kuat ($r = 0,705$; $p = 0,000$) antara kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa, yang berarti semakin baik disposisi matematis siswa maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir kritisnya. Selain itu, uji effect size cohen's d menghasilkan nilai sebesar 4,53 ($\geq 0,8$), menunjukkan bahwa penerapan e-lkpd berbantuan *flipbook* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelompok eksperimen dibandingkan penggunaan lkpd konvensional. Dengan demikian, e-lkpd berbantuan *flipbook* layak digunakan sebagai media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: berpikir kritis, disposisi matematis, e-lkpd, *flipbook*

Abstract

Mathematics as the mother of science requires students not only to be able to count, but also to have critical thinking skills that include interpretation, analysis, evaluation, and inference in problem solving. This study aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of e-lkpd assisted by flipbooks to improve students' critical thinking skills and mathematical dispositions on SPLDV material. This study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model. The subjects of the study were eighth-grade students of Muhammadiyah Larangan Middle School who were divided into experimental and control groups. Data collection instruments included critical thinking ability tests, mathematical disposition questionnaires, validation sheets, and student response questionnaires. The results showed that e-lkpd assisted by flipbooks was very practical (average 88.44%) and very valid with an average validity of 96.33%. The independent t-test showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), proving a significant difference in cognitive and affective abilities, with the experimental group achieving significantly higher average critical thinking scores (89.1) and mathematical disposition (83.33) than the control group. The Pearson Product Moment correlation test showed a significant positive relationship with a strong correlation strength ($r = 0.705$; $p = 0.000$) between students' critical thinking abilities and mathematical dispositions, meaning that the better a student's mathematical disposition, the higher their critical thinking abilities. Furthermore, Cohen's d effect size test yielded a value of 4.53 (≥ 0.8), indicating that the implementation of e-lkpd assisted by flipbooks was effective in improving critical thinking abilities of students in the experimental group compared to the use of conventional lkpd. Thus, e-lkpd assisted by flipbooks is suitable for use as a valid, practical, and effective learning medium in mathematics learning.

Keywords: critical thinking, mathematical disposition, e-lkpd, *flipbook*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

PENDAHULUAN

Matematika berperan sebagai induk ilmu yang sangat penting dalam berbagai disiplin. Akibatnya, tuntutan terhadap kemampuan matematis siswa dalam pembelajaran terus meningkat (Anwar, 2018). Kemampuan tersebut tidak hanya terbatas pada berhitung, tetapi juga mencakup penalaran logis dan kritis dalam pemecahan masalah (Fathani, 2016). Menurut Hidayah (2017), kemampuan berpikir kritis memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari karena berkaitan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Seseorang dapat disebut berpikir kritis apabila mampu berpikir secara logis, reflektif, teratur, dan produktif. Sehubungan dengan itu, Yunita (2018) menekankan perlunya melatih kemampuan berpikir matematis siswa, salah satunya melalui pengembangan berpikir kritis.

Penelitian oleh Wahyuni (2018) dan Maulida (2024) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, terutama dalam menalar, menganalisis, dan mengevaluasi, dengan persentase ketercapaian indikator di bawah 50%. Salah satu penyebab utamanya adalah rendahnya disposisi matematis atau sikap positif siswa terhadap matematika (Mahmuzah, 2018).

Menurut Asmara (2016), disposisi matematis merupakan sikap positif siswa, seperti percaya diri dan ketekunan dalam memecahkan masalah matematika. Disposisi yang tinggi mendorong siswa untuk bersikap positif terhadap berbagai permasalahan (Kusmaryono & Dwijanto, 2016). Mahmudi dan Saputro (2018) menambahkan bahwa siswa dengan disposisi matematis tinggi cenderung lebih bersemangat, tekun, kreatif dalam menyampaikannya gagasan, serta bertanggung jawab dalam mengambil keputusan.

Penelitian Sa'adah (2019) membuktikan disposisi matematis berpengaruh positif terhadap berpikir kritis siswa sebesar 82,5%. Susilo (2020) dan Miatun (2020) juga mengonfirmasi bahwa semakin tinggi disposisi matematis seseorang, semakin baik kemampuan berpikir kritisnya, begitu pula sebaliknya. Dengan kata lain, disposisi matematis menjadi penentu kuat bagi tinggi rendahnya kemampuan berpikir kritis.

Penelitian Sulistyowati (2024) mendukung temuan sebelumnya bahwa disposisi matematis sangat berkorelasi dengan berpikir kritis: disposisi tinggi menghasilkan berpikir kritis tinggi, dan sebaliknya. Selain disposisi, bahan ajar seperti LKPD juga berperan penting dalam proses pembelajaran. Karena itu, penggunaan lkpdp perlu dipertimbangkan dalam pembelajaran. Lebih lanjut, Saleh (2023) menyatakan bahwa LKPD adalah bahan ajar cetak berisi ringkasan materi, tugas teori-praktik, serta panduan kegiatan untuk mencapai kompetensi dasar dan mengembangkan kemampuan kognitif serta pemecahan masalah. Namun, LKPD hanya menyajikan informasi visual dan memerlukan biaya cetak (Zulfaturrochmah, 2023).

Di era digital, Subakti (2021) menekankan perlunya media belajar yang bervariasi, misalnya flipbook Maulida (2024), buku digital yang memuat gambar, video, audio, kuis, dan teks. Media digital sendiri menggabungkan data, teks, suara, dan gambar yang didistribusikan melalui kabel optik, satelit, serta gelombang mikro.

Flipbook terbukti efektif mengembangkan berpikir kritis siswa (Wayudi et al., 2020). Media digital interaktif dan kontekstual ini memudahkan pemahaman, meningkatkan semangat belajar, serta memotivasi siswa. Karena itu, pengembangan E-LKPD berbantuan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

flipbook mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan bermakna (Hisni et al., 2022).

Penelitian terdahulu oleh Gulo dan Mendrofa (2024) fokus pada metakognitif, Abdi (2023) pada literasi sains, sedangkan Prasasti dan Anas (2023) paling dekat karena juga mengukur berpikir kritis. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada tiga kebaruan: (1) Penggunaan *flipbook* digital, (2) materi SPLDV, dan (3) disposisi matematis sebagai variabel peninjau.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbantuan *flipbook* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development). Tahapannya dimulai dari analisis kurikulum yang sedang berlaku di sekolah tempat penelitian, perancangan produk, pengembangan media, pelaksanaan, hingga evaluasi terhadap media yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang mencakup yang mencakup 5 tahapan yakni analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Larangan Brebes pada semester genap tahun 2025/2026. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas yaitu VIII.A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII.B sebagai kelompok kontrol dengan jumlah masing-masing kelas 30 siswa yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari: lembar validasi (mencakup validasi ahli materi dan ahli media) guna menguji kevalidan produk; lembar angket respons untuk menguji kepraktisan; soal tes akhir untuk mengukur efektivitas; serta wawancara untuk mendapatkan informasi lebih mendalam terkait hasil tes kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes berpikir kritis dan kuesioner disposisi matematis terlebih dahulu divalidasi secara isi melalui expert judgment dengan hasil seluruh aspek dinyatakan layak oleh validator ahli. Selanjutnya dilakukan uji coba terbatas kepada siswa di luar sampel penelitian untuk mengestimasi reliabilitas instrumen. Hasil uji coba menunjukkan koefisien reliabilitas Alpha Cronbach sebesar 0,626 (instrumen tes berpikir kritis) dan 0,801 (kuesioner disposisi matematis), sehingga kedua instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan.

Teknik analisa data berdasarkan penilaian validitas dilakukan oleh validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media untuk mengevaluasi kelayakan isi serta kualitas desain media pembelajaran yang telah dikembangkan. Sementara itu, uji kepraktisan diperoleh melalui pengisian lembar angket respon siswa untuk menilai kepraktisan penggunaan media yang telah dibuat dalam proses pembelajaran.

1. Validitas E-LKPD berbasis *flipbook*

Validasi e-lkpd berbantuan *flipbook* melibatkan tenaga ahli materi, ahli desain dan ahli media. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari produk yang akan dikembangkan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

Sebelum melakukan uji coba lapangan perlu dijalankan pengujian validasi pada produk E-LKPD berbasis flipbook. Tujuannya guna mengukur taraf kelayakan media yang dikembangkan. Untuk mengetahui validitas E-LKPD berbasis *flipbook* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran validitas E-LKPD

Interval (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang Baik
<20	Sangat Kurang

Sumber : Modifikasi dari (Nuria, 2025)

2. Kepraktisan E-LPKD berbantuan *flipbook*

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengevaluasi seberapa jauh e-lpkd bisa dipakai dengan gampang, efisien serta efektif. Nilai perhitungan data angket respon siswa serta guru berlandaskan perhitungan capaian akhir berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kategori kepraktisan produk E-LPKD berbantuan *flipbook*

Interval (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang Baik
<20	Sangat Kurang

3. Efektivitas E-LPKD berbantuan *flipbook*

Hasil analisis lembar evaluasi soal dan Uji T-Independen dengan rumus:

$$s_p = \sqrt{\frac{n_x - 1s_x^2 + n_y - 1s_y^2}{n_x + n_y - 2}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

s_x^2 = Variansi dari X

s_y^2 = Variansi dari Y

n_x = Banyaknya data X

n_y = Banyaknya data Y

Capaian perhitungan ini disesuaikan dengan ukuran penilaian efektivitas yang bisa dicermati dalam Tabel 3.

Tabel 3. Ukuran efektivitas E-LKPD *flipbook* dalam pembelajaran

Presentase (%)	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 < x < 54	Kurang Efektif
55 < x < 74	Cukup Efektif
> 75	Efektif

Sumber: Modifikasi dari (Nuria, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-LPKD *flipbook* yang dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi 5 Tahapan.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan hasil observasi siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Larangan mengalami penurunan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis dalam pembelajaran SPLDV. Mereka kesulitan mengemukakan ide, mempertanyakan konsep, mencari solusi alternatif, serta cenderung mudah menyerah dan kurang rasa ingin tahu.

Penyebab utamanya adalah penggunaan LKPD konvensional yang monoton, hanya berisi tulisan tanpa desain menarik. Akibatnya, siswa cepat bosan, yang berujung pada melemahnya daya analisis, kreativitas, dan sikap positif terhadap matematika. Proses belajar menjadi pasif dan tidak mendukung berpikir tingkat tinggi.

Keterbatasan media pembelajaran digital turut menguatkan hasil studi Pratwi dan Nugraheni (2022), yang menyatakan bahwa meskipun para guru matematika menyadari potensi bahan ajar berbasis teknologi yang interaktif dan kontekstual, mereka masih mengalami kesulitan dalam mengembangkannya. Dampaknya, partisipasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

aktif siswa juga sulit ditingkatkan secara maksimal.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, penelitian ini merancang dan mengembangkan E-LKPD berbantuan *flipbook* yang dirancang secara sistematis (tahap *design* dan *development*) untuk memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kritis (analisis, interpretasi, inferensi, penilaian, dan pemecahan masalah) dan disposisi matematis (percaya diri, pantang menyerah, dan rasa ingin tahu).

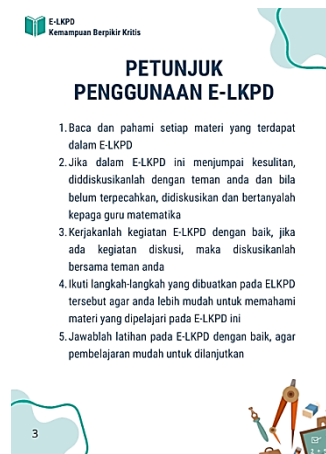
2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Dalam tahapan berikut e-lpkd dikembangkan pada format digital yang interaktif dan menarik yang berisi teks, gambar, audio, video dan musik serta latihan soal kontekstual. e-lpkd bisa diakses memakai laptop, komputer, dan *smartphone*.



Gambar 1. Sampul E-LKPD

Komponen kedua, terdapat petunjuk penggunaan E-LPKD berbantuan *flipbook*. Petunjuk pemakaian E-LPKD bisa diamati dalam Gambar 2.

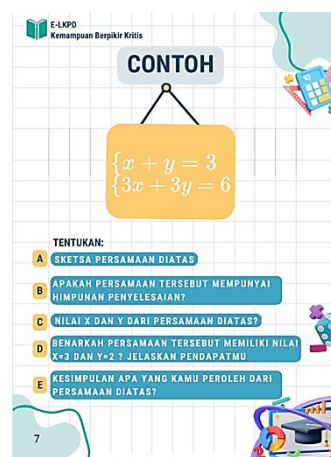


Gambar 2. Petunjuk penggunaan e-lpkd

Komponen berikutnya adalah materi pembelajaran yang disajikan pada e-lpkd yaitu materi sistem persamaan linear dua variabel.



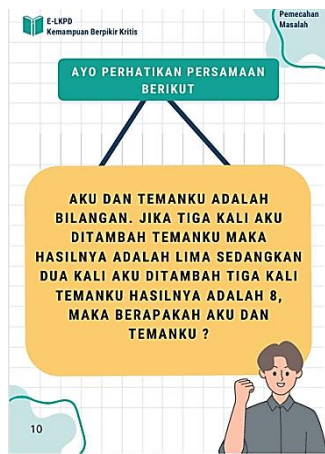
Gambar 3 Materi pembelajaran



Gambar 4 Materi pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

Komponen terakhir adalah soal Latihan materi pembelajaran sistem persamaan linier dua variable. Komponen soal Latihan bisa diamati pada Gambar 5.



Gambar 5. Soal Latihan

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Langkah selanjutnya adalah pengembangan, pada langkah ini mulai dibuat *flipbook* sesuai dengan rekomendasi validator desain media dan validator materi. Validasi ahli materi menilai kesesuaian kurikulum, ketepatan konsep, integrasi permasalahan kontekstual, pendorong berpikir kritis, dan peningkatan disposisi matematis. Validasi ahli media menilai bahasa, tampilan, navigasi, interaktivitas, dan kompatibilitas multiperangkat. Hasil kevalidan ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil kevalidan validator terhadap E-LKPD

Validator	Skor Validator Materi	Skor Validator Media
Validator 1	93 %	98,8 %
Validator 2	96 %	98
Validator 3	98%	97,5 %
Rata-rata	95,67%	98,1%
Interpretasi	Sangat Valid	Sangat Valid

Berdasarkan tabel hasil validasi sebesar 96,33% menunjukkan bahwa e-lpkd berada pada kategori layak dengan revisi kecil, terutama pada aspek konsistensi penggunaan istilah teknis dalam modul. Revisi dilakukan mengikuti masukan kedua ahli hingga E-LKPD dinyatakan valid.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Implementasi E-LKPD dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah Larangan. Kelompok eksperimen ditetapkan kelas VIII A 30 siswa, yang menggunakan E-LKPD berbantuan *flipbook* Sementara itu, kelas VIII B 30 siswa sebagai kelompok kontrol yang dengan pembelajaran konvensional.

Hasil pengukuran Tingkat kepraktisan penggunaan E-LKPD oleh siswa dapat diamati pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran kepraktisan E-LKPD berbantuan *flipbook*

No	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1	Aspek Interaktif dan Fitur	92,22%	Sangat Praktis
2	Aspek Keterpahaman	91,39%	Sangat Praktis
3	Aspek Kemenarikan Visual	91,25%	Sangat Praktis
4	Aspek Aksesibilitas	91,25%	Sangat Praktis
5	Aspek Kemudahan Penggunaan	90,83%	Sangat Praktis
Rata-rata		88,44%	Sangat Praktis

Hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki tingkat kemudahan

penggunaan sangat tinggi (rerata 88,44% / "Sangat Praktis"). Aspek Interaktivitas dan Fitur menjadi keunggulan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

utama dengan skor tertinggi 92,22%. Hal ini membuktikan bahwa elemen multimedia seperti tombol navi-gasi responsif, tautan video, dan fitur interaktif lainnya berhasil menciptakan pengalaman belajar yang dinamis.

Aspek Keterpahaman (91,39%) dan Kemenarikan Visual (91,25%) berkontribusi signifikan terhadap efektivitas media. Bahasa yang komunikatif sesuai perkembangan kognitif siswa memastikan instruksi mudah dipahami tanpa ambiguitas. Tata letak, tipografi, dan warna harmonis mampu mempertahankan atensi, mengurangi beban kognitif berlebih (*cognitive overload*), serta menciptakan suasana belajar menyenangkan.

Dari sisi teknis, Aspek Aksesibilitas (91,25%) dan Kemudahan Penggunaan (90,83%) menegaskan bahwa E-LKPD adaptif terhadap berbagai perangkat digital. Navigasi yang intuitif memungkinkan siswa fokus penuh pada penguasaan materi tanpa hambatan teknis.

Untuk mengukur efektivitas E-LKPD dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis, digunakan uji-t. Uji ini bertujuan mengetahui perbedaan signifikan pada tingkat berpikir kritis siswa setelah menggunakan e-lkpd. Hasil penilaian antara kelompok kontrol dan eksperimen disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Data Kemampuan Berpikir Kritis

No	Keterangan Nilai	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1	Minimum	76	45
2	Maksimum	97	82
3	Rata -rata	89,1	54,56
4	Std. Deviasi	4,84	9,63

Keterangan: n = 30 untuk kelompok kontrol maupun eksperimen.

Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen memaparkan hasil yang melebihi kelompok kontrol. Nilai minimum pada kelompok eksperimen ialah 76, yakni melebihi kelas kontrol senilai 45. Demikian pula nilai maksimum kelompok eksperimen 97 sedangkan kelompok kontrol 82. Rata – rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen senilai 89,1 sementara kelompok kontrol hanya 54,56. Selain itu, standar deviasi kelompok eksperimen (4,84) lebih kecil daripada kelas kontrol (9,63), yang memaparkan bahwasanya kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen lebih merata. Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa pemakaian E-LKPD lebih efektif dibandingkan dengan LKPD konvensional.

Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat analisis. Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data kedua kelompok berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi kelompok eksperimen 0,538 dan kontrol 0,282 (keduanya > 0,05). Dengan demikian, asumsi dasar untuk statistik parametrik terpenuhi. Hasil lengkapnya tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality				
Kelas		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Nilai Akhir Kritis	Kelas Eksperimen	.970	30	.538
	Kelas Kontrol	.958	30	.282

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians antara kelompok eksperimen dan kontrol sama. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi 0,440 ($> 0,05$), yang membuktikan bahwa kedua kelompok memiliki keragaman yang sama. Hasil ini mengindikasikan bahwasanya

variens data antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen ialah homogen, atau tidak berbeda secara signifikan, sehingga prasyarat kedua untuk penggunaan uji-t independen juga terpenuhi. Hasil perhitungan pengujian homogenitas bisa dicermati dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	Df1	Df2	Sig
Nilai	Based on mean	.605	1	58	.440
Akhir	Based on Median	.456	1	58	.502
Kritis	Based on median and with adjusted df	.456	1	57,595	.502
	Based on trimmer meam	.560	1	58	.457

Setelah semua persyaratan terpenuhi, langkah selanjutnya ialah pengujian hipotesis memakai *Independent Samples Test*. Hasilnya memaparkan bobot Sig. (2-tailed) senilai 0,000. Karena bobot tersebut di bawah batas sig 0,05, maka hipotesis nol (H_0)

ditolak sehingga hasil hipotesis diatas memaparkan bahwasanya pemakaian E-LKPD bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil perhitungan lengkapnya bisa dicermati dalam Tabel 8.

Tabel 8 . Uji *Independet T-Tes*

Uji Independet T-Tes						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Nilai Akhir Kritis	10.359	59	.000	53.867	43.46	64.27
Kelas	23.043	59	.000	1.500	1.37	1.63

Selain mengukur kognitif, penelitian ini juga mengevaluasi dampak E-LKPD terhadap ranah afektif melalui pengukuran disposisi matematis, yaitu sikap positif siswa seperti ketekunan, percaya diri, fleksibilitas berpikir, dan apresiasi terhadap matematika. Pengukuran dilakukan dengan angket khusus, dan sebelum dianalisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis untuk memastikan validitas statistiknya. Selanjutnya untuk mengetahui efektivitas E-LKPD dalam disposisi matematis siswa diperhitungkan

dengan menggunakan uji-t. Hasil penilaian pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen diterangkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Data disposisi matematis siswa pada kelompok eksperimen (n=30) dan kontrol (n=30)

No	Nilai	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1	Minimum	80	53
2	Maksimum	88	65
3	Rata-rata	83,33	56,3
4	Std. Deviasi	5,24	7,97

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

Disposisi matematis siswa kelompok eksperimen jauh lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Nilai minimum (80 vs 53), maksimum (88 vs 65), dan rata-rata (83,33 vs 56,3) semuanya lebih tinggi pada kelompok eksperimen. Selain itu, standar deviasi kelompok eksperimen lebih kecil (5,24) dibanding kontrol (7,97), menunjukkan bahwa disposisi matematis siswa di kelompok eksperimen lebih merata. Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa pemakaian E-LPKD lebih efektif dibandingkan LPKD konvensional.

Hasil pengujian normalitas melalui metode Shapiro-Wilk pada data angket disposisi matematis memaparkan bahwasanya data dari kedua kelompok studi distribusinya normal. Kondisi tersebut terbukti dari bobot signifikansi untuk kelompok eksperimen sebesar 0,637 dan Kelompok kontrol sebesar 0,530 di mana kedua nilai tersebut secara jelas melebihi batas kritis 0,05. Hasil perhitungan menggunakan SPSS terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Disposisi

Tests of Normality				
Skor Disposisi	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
		.970	30	.530
	Kelas Kontrol			
	Keles Eksperimen	.973	30	.637

Selanjutnya, pengujian homogenitas variasi dijalankan dan memperoleh bobot signifikansi senilai 0,527 yang juga jauh melampaui nilai 0,005. Hasil tersebut menandakan bahwasanya

varians atau keragaman data bobot disposisi matematis antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen ialah homogen. Hasil perhitungan memakai SPSS dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Homogenitas Disposisi

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Skor Disposisi	Based on Mean	.405	1	58	.527
	Based on Median	.497	1	58	.484
	Based on Median and with adjusted df	.497	1	57.553	.484
	Based on trimmed mean	.407	1	58	.526

Dengan demikian, proses ini menegaskan bahwa data disposisi yang dikumpulkan dapat diandalkan dan siap untuk dianalisis guna melihat apakah terdapat peningkatan sikap positif siswa terhadap matematika setelah penggunaan bahan ajar inovatif ini. Setelah semua persyaratan terpenuhi, langkah selanjutnya ialah pengujian hipotesis memakai *Independent*

Samples Test. Hasilnya memaparkan bobot Sig. (2-tailed) senilai 0,000. Karena bobot tersebut di bawah batas sig 0,05, maka hipotesis nol (H_0) ditolak sehingga hasil hipotesis diatas memaparkan bahwasanya pemakaian E-LPKD lebih efektif untuk disposisi matematis siswa. Hasil perhitungan SPSS dapat di lihat pada Tabel 12.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

Tabel 12. Hasil uji *independen t-test*

Uji Independen T-test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor Disposisi	24.065	59	.000	65.750	60.28	71.22
Kelas	23.043	59	.000	1.500	1.37	1.63

Selanjutnya pengujian korelasi yang bertujuan untuk menunjukan adanya hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson Product Moment, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara kemampuan berpikir

kritis dan disposisi matematis siswa. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,705 menunjukkan hubungan yang positif dengan tingkat kekuatan korelasi yang kuat. Artinya, semakin baik disposisi matematis yang dimiliki siswa, maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir kritis mereka. Hasil perhitungan SPSS dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Korelasi

Correlations			
		Berpikir Kritis	Disposisi Matematis
Berpikir Kritis	Pearson correlation	1	.705
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
Disposisi Matematis	Pearson Correlation	.705	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

Selain uji korelasi, efektivitas penggunaan E-LKPD menggunakan effect size (Cohen's d) sebesar $4,53 \geq 0,8$ maka dapat disimpulkan bahwa penerapan E-LKPD berbantuan *flipbook* memberikan efek yang besar terhadap kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan penggunaan LKPD konvensional di kelas kontrol.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi akhir menunjukkan E-LKPD berbasis *flipbook* memenuhi standar kepraktisan (88,44% / Sangat Praktis) dan keefektifan yang sangat baik, dengan keunggulan utama pada aspek interaktivitas (92,22%) dan keter-

pahaman (91,39%). Hal ini membuktikan bahwa integrasi elemen multimedia menciptakan pengalaman belajar yang dinamis, membuat siswa lebih aktif, serta meringankan beban kognitif sehingga proses informasi berjalan lebih efektif. Temuan ini diperkuat oleh Indra (2023) bahwa interaktivitas adalah prediktor dasar keterlibatan siswa, serta Ristyawanda (2024) bahwa desain visual yang mudah dipahami meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sementara itu penelitian ini memiliki aksesibilitas kategori tinggi yaitu mencapai 91,25% sehingga produk bisa dipakai di berbagai perangkat. Sesuai dengan hasil penelitian sejalan dengan Romadhona (2022) bahwa E-LKPD

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

yang dapat diakses multi-perangkat merupakan prasyarat penting bagi kesuksesan pembelajaran di era digital.

Secara keefektifan, hasil uji statistik membuktikan bahwa E-LKPD ini signifikan mengoptimalkan keahlian berpikir kritis siswa (Sig. 2-tailed = 0.000). Temuan tersebut selaras dengan penelitian Nari dan Mardhiyah (2024) yang memaparkan bahwasanya Scaffolding terstruktur dalam media digital dapat mengoptimalkan keterampilan analisis dan evaluasi siswa.

Penelitian ini memberikan dampak positif, baik secara praktis maupun teoretis. Dalam pelaksanaannya, E-LKPD dapat dimanfaatkan guru sebagai alternatif untuk membuat pembelajaran matematika lebih menarik, yang pada akhirnya mampu meningkatkan motivasi belajar dan kepercayaan diri siswa. Hal ini sejalan dengan temuan (Mahmudi dan Saputro (2018).

Sementara dari sisi teori, penelitian ini memberikan gagasan baru bahwa bahan ajar perlu dirancang dengan menggabungkan ranah kognitif yang terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari dan afektif secara bersamaan dalam pembelajaran matematika. Jadi, teknologi di sini bukan cuma buat nampilin materi, tapi benar-benar jadi jembatan agar siswa bisa belajar secara utuh, hidup, dan berpusat pada mereka di zaman digital. Secara keseluruhan, keberhasilan E-LKPD ini mengkonfirmasi temuan Sulistyowati (2024) bahwa transformasi media pembelajaran konvensional ke format digital dalam hal ini adalah bahan ajar elektronik yang dirancang sistematis dapat menjadi solusi efektif mengatasi tantangan pembelajaran abad 21.

Penelitian Sugandi (2024) juga mendukung bahwa inovasi bahan ajar digital sangat penting untuk mengembangkan berpikir kritis dan sikap positif

siswa. Maka, E-LKPD berbasis *flipbook* tidak hanya memenuhi kebutuhan praktis di kelas, tetapi juga berkontribusi secara teoretis dalam menciptakan bahan ajar matematika yang memadukan aspek afektif dan kognitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbantuan *flipbook* valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan tingkat kevalidan mencapai 96,33% kemudian tingkat kepraktisan mencapai 88,44% yang mencakup aspek keterpahaman, interaktivitas, dan aksesibilitas. Selain itu, keefektifannya terbukti secara statistik melalui uji-t independen (Sig. 2-tailed = 0,000), sehingga dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang menunjukkan bahwa E-LKPD *flipbook* dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa. Meskipun demikian, Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi hasil, karena sampel yang digunakan terbatas pada satu sekolah dengan dua kelas (total 60 siswa) di tingkat sekolah menengah pertama. Karakteristik sosial-ekonomi dan kemampuan awal matematis siswa di sekolah ini mungkin berbeda dengan daerah lain. Oleh karena itu, penelitian eksperimen skala luas di masa mendatang sangat direkomendasikan untuk memvalidasi efisiensi dan efektivitas E-LKPD berbantuan *flipbook* ini pada karakteristik populasi yang lebih heterogen serta diharapkan juga adanya sosialisasi atau pelatihan bagi para pengajar mengenai pengembangan bahan ajar berbasis teknologi ini, mengingat masih adanya keterbatasan pengajar dalam mengembangkan media interaktif meskipun potensinya besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, A., Aristya, P. D., & Budiarmo, A. S. (2023). Pengembangan Modul Flipbook Digital Berbasis Stem Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 57–66. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.294>
- Anwar, N. T. (2018). Peran Kemampuan Literasi Matematis pada Pembelajaran Matematika Abad-21. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 364–370. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/%0APeran>
- Asmara, A. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis Siswa Smk Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Multimedia Interactive. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*, 6, 12–22. <https://doi.org/10.23969/pjme.v6i2.2649>
- Fathani, A. H. (2016). Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif Multiple Intelligences. *Jurnal EduSains*, 4(2), 136–150. <https://doi.org/10.23971/eds.v4i2.524>
- Hidayah, R. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep Dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 1(2), 127–133. <https://doi.org/10.30738/tc.v1i2.1945>
- Hisni, M., Ansori, H., & Sari, A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Budaya Banjar Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurmadikta*, 2(1), 23–30. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v2i1.1218>
- Indra, M. H., Kharizmi, M., & Nurmia, A. S. (2023). Optimizing the Potential of Technology-Based Learning Increases Student Engagement. *Al-Fikrah*, 11(December), 233–244. <https://doi.org/10.31958/jaf.v10i1.6007>
- Kasuari Gulo, N. K. M. (2024). Pengembangan E-Modul dalam Bentuk Flipbook Berbasis Discovery Learning Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa di UPTD SMP Negeri 1 Gunungsitoli. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1007–1020. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.2956>
- Kusmaryono, I., & Dwijanto, D. (2016). Peranan Representasi Dan Disposisi Matematis Siswa Terhadap Peningkatan Mathematical Power. *JIPMat*, 1(1), 19–28. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i1.1089>
- Mahmudi, A., & Saputro, B. A. (2018). Analisis Pengaruh Disposisi Matematis, Kemampuan Berpikir Kreatif, Dan Persepsi Pada Kreativitas Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 205–212. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i3.276>
- Mahmuzah. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Disposisi Matematis Siswa Smp Dengan Menggunakan Pendekatan Problem Posing. *Didaktik Matematika*, 1(2), 43–

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

53.
<https://doi.org/10.24815/dm.v1i2.2076>
- Maulida. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Model Problem Based Learning dengan Asesmen Dinamis Berpendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 08(June), 1259–1272.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3255>
- Miatun, A., & Khusna, H. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Disposisi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 269–278.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2703>
- Nari, N., & Mardhiyah, A. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Scaffolding untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik pada Materi Bangun Datar. *Journal of Education Research*, 1398(4), 6893–6903.
<https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1767>
- Nuria. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Realistic Mathematics Memfasilitasi Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 447–457.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i2.11956>
- Prasasti, R. D., & Anas, N. (2023). Pengembangan Media Digital Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Peserta Didik. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(3), 694–705.
<https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v4i3.589>
- Pratwi, Y., & Nugraheni, A. S. (2022). Problematika Guru Dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Di Sd/Mi. *Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(5), 1479–1490.
<http://dx.doi.org/10.33578/jpkip.v11i5.8977>
- Ristyawanda, A. (2024). Integrasi Pendidikan Karakter Kedisiplinan dalam Kegiatan Hizbul Wathan untuk Mengaktualisasi Akhlak Mulia. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial, dan Sains*, 13(2), 199–211.
<https://doi.org/10.19109/intelektualita.v13i2.24031>
- Romadhona. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Eduscience (JES)*, 9(2), 405–417.
<https://doi.org/10.36987/jes.v9i2.2810>
- Sa'adah, S., & Zanthi, L. S. (2019). Pengaruh Disposisi Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa SMP. *Journal on Education*, 01(03), 405–410.
<https://doi.org/10.31004/joe.v1i3.181>
- Saleh, S. S., Nasution, A. F., Aisyah, D., & Fitriah, D. L. (2023). LKPD Berbasis Kreativitas. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 4157–4161.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.11678>
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Hsb, M. H. E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i2.15815>

- Discovery Learning Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1249–1264. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.629>
- Sugandi. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Pbl Berbantuan Web Live Worksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1215–1227. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9364>
- Sulistiyowati. (2024). Pemanfaatan Teknologi Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Dan Keterlibatan Belajar Di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 11(2620–6641), 1176–1188. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v11i4.4542>
- Susilo, B. E., Darhim, & Prabawanto, S. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Disposisi Matematis dalam Pembelajaran Mathematical Problem Posing. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, 3, 634–641. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Wahyuni, R., Mariyam, M., & Sartika, D. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v3i1.520>
- Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 67–82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v5i1.25853>
- Yunita, N., Rosyana, T., & Hendriana, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Motivasi Belajar Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 325. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p325-332>
- Zulfaturrochmah. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Materi Penjumlahan Pecahan Berpenyebut Sama di Kelas III Sekolah Dasar. *Djiwa Cendekia Jurnal Riset Pedagogik*, 13(1), 104–116. <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i1.71736>